

УДК 637.344 : 57.083

Оксана Кочубей-Литвиненко, Валентин Олішевський,

Андрій Маринін, Євген Бабко

Національний університет харчових технологій, Україна

Наталія Дмитруха

Інститут медицини праці АМН України, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ СУХОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ, ЗБАГАЧЕНОЇ МАГНІЄМ І МАНГАНОМ

**Oksana Kochubei-Lytvynenko, Valentyn Olishevsky, Andrii Marinin, Evgen Babko,
Nataliya Dmytrukha**

DEFINITIONS CYTOTOXICITY WHEY POWDER ENRICHED MAGNESIUM AND MANGANESE

Використання лише традиційних технологій та способів оброблення для вирішення актуальних для молочного виробництва проблем не перспективне в сучасних умовах. Тому інноваційним підходом є використання електрофізичних методів [Рогов Й.О., 1996].

В Проблемній науково-дослідній лабораторії НУХТ тривають дослідження щодо вивчення фізичних та електрохімічних процесів, що протікають в молочній сироватці при реалізації методу об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів. Доведено можливість збагачення молочної сироватки частинками біогенних елементів Магнію та Мангану. Але не менш важливим ніж вивчення процесів, що протікатимуть за електроіскрового оброблення, є проведення токсиколого-гігієнічної оцінки обробленої сироватки та виготовлених з неї продуктів.

Як правило, у вітчизняній та світовій практиці для доведення небезпечності речовин проводять дослідження на теплокровних тваринах. Проте сьогодні вимагає одержання інформації про токсичність та небезпечність речовин і продуктів за менш затратних способів, в експрес-режимі та більш гуманно ніж традиційно визначеними методами експериментальних досліджень на лабораторних тваринах. Нині активно розвиваються альтернативні методи *in vitro* на біологічних-тест об'єктах, що мають позитивні результати при оцінці токсичності дезінфікувальних засобів, полімерних матеріалів, парфумерно-косметичної продукції, води тощо [Альмова А.А., Беגיעва М.Б., 2012; Лаппо В.Г.; Перова Н.М. і співавт., 2003; Яловенко О.І., Раєцька О.В. і співавт., 2014;].

Оцінка цитотоксичності за результатами досліджень *in vitro* з використанням рухливості статевих клітин бика в якості тест-об'єкту, передбачає експрес-оцінювання токсичності речовин та визначення класу небезпечності. Перевагою суспензії культури сперматозоїдів бика (КСБ) порівняно з іншими клітинними культурами є відносна невибагливість до умов їх зберігання (немає потреби дотримуватись стерильних умов), що значно зменшує працемісткість і вартість випробувань. Метод дозволяє оцінити сумарний ефект від впливу досліджуваних речовин та продуктів за їх біологічною дією на тест-об'єкт КСБ.

В умовах Лабораторії промислової токсикології і гігієни праці при використанні хімічних речовин Інституту медицини праці АМН України були проведені дослідження цитотоксичної дії сухої підсирної сироватки, збагаченої частинками магнію і мангану внаслідок реалізації методу підводного електроіскрового диспергування гранул металів.

Об'єктом досліджень виступала суха сироватка демінералізована; суха сироватка, збагачена Mg і Mn; водні колоїдні розчини Mg і Mn.

Сушу сироватку, збагачену частинками Mg і Mn, виробляли шляхом внесення водних колоїдних розчинів Mg і Mn, отриманих електроіскровим способом, у підзгущену демінералізовану підсирну сироватку (ступінь демінералізації 40 %) та подальшим висушуванням на розпилювальній сушарці. Електроіскровий процес реалізовували на експериментальному технологічному комплексі [Лопатко, К. Г., В. В. Олишевський і співавт. 2013].

Оцінку цитотоксичної дії досліджуваних зразків здійснювали за індексом токсичності I_t , який аналізатор зображень АТ-05 (Росія) реєструє автоматично за зміною інтенсивності світлового потоку під час руху сперматозоїдів через оптичний зонд приладу. Висновок щодо загальної токсичної дії робили за значенням I_t . Якщо індекс токсичності досліджуваного об'єкта знаходиться у інтервалі 70 – 120 %, тоді речовина або продукт відносять до 4-го класу небезпеки і визнають нетоксичними. Якщо I_t виходить за встановлені межі, то речовина є токсичною та потребує додаткових токсикологічних досліджень.

Оцінка цитотоксичної дії досліджуваних зразків наведена у таблиці.

Таблиця

Цитотоксичність досліджуваних зразків

Зразок	Вміст, мг/кг		Середньозважений час рухливості, ум.од., в:		Інтегральна оцінка рухливості, ум.од., в:		I_t , %
	Mg	Mn	досліді	контролі	досліді	контролі	
Водний колоїдний розчин Mg	520	-	27,5	34,1	16777,5	20912,2	81
Водний колоїдний розчин Mn	-	260	30,0		23619,8		88,0
Суша сироватка демінералізована	938	1,1	31,9	36,3	6605,5	28313,4	87,9
Суша сироватка, збагачена Mg і Mn	2900	12,9	34,1		8776,5		93,9

Встановлено, що досліджувані зразки колоїдних розчинів магнію, мангану, сухої сироватки демінералізованої та сироватки, збагаченої частинками біогенних металів за індексом токсичності відносяться до 4 класу небезпеки малонебезпечних речовин згідно з ГОСТ 12.1.007 і є нетоксичними.

Відомо, що основним джерелом енергії прямолінійно-поступального руху сперматозоїдів є аденозинтрифосфат (АТФ), синтез якого здійснюють мітохондрії. Рухова функція сперматозоїдів зберігається до тих пір, поки в клітині мітохондрії синтезують АТФ. Рухлива активність сперматозоїдів бика при безпосередньому контакті із колоїдними розчинами та зразками сироватки подібний характер

Відмічено, що при контакті сухої підсирної сироватки, збагаченої частинками магнію та мангану зі сперматозоїдами бика, їх рухлива активність була навіть жвавішою порівняно з контрольним зразком сухої підсирної сироватки. Це дає підстави стверджувати, що додавання водних колоїдних розчинів магнію і мангану до підзгущеної сироватки не викликає в сироватці потенційно шкідливих чинників, які б могли спричинити порушення проникності мембран мітохондрій, припиняючи їх функціонування, та змінити енергетичний обмін клітин.